

PAT-NO: JP02003091953A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003091953 A

TITLE: SLIDER ASSEMBLY

PUBN-DATE: March 28, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CHEN, SHIXIN	N/A
LU, YI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DATA STRAGE INST	N/A

APPL-NO: JP2001399374

APPL-DATE: December 28, 2001

PRIORITY-DATA: 20015702 ( September 18, 2001)

INT-CL (IPC): G11B021/21, G11B005/596 , G11B021/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a slider assembly in which the position of a head can be finely adjusted.

SOLUTION: A slider assembly 60 for a data storage device is provided with a slider main body 110, a piezoelectric element 130 mounted on the slider main body 110 and a head 140 mounted on the element 130. The slider main body 110 can be moved and the element 130 can be operated to adjust the position of the head with respect to a data storage medium.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-91953

(P2003-91953A)

(43)公開日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(51)Int.Cl. G 11 B 21/21 5/596 21/10	識別記号 101 5/596 21/10	F I G 11 B 21/21 5/596 21/10	テマコト(参考) 101Z 5D042 A 5D096 N
---	-------------------------------	---------------------------------------	--

審査請求 未請求 請求項の数30 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-399374(P2001-399374)  
(22)出願日 平成13年12月28日(2001.12.28)  
(31)優先権主張番号 200105702-5  
(32)優先日 平成13年9月18日(2001.9.18)  
(33)優先権主張国 シンガポール(SG)

(71)出願人 598127974  
データ、ストレージ、インスティテュート  
DATA STRAGE INSTITUTE  
シンガポール 117608, 5 エンジニアリング  
ドライブ1, ディーエスアイ ビル  
ディング  
(72)発明者 チエン シーシン  
シンガポール 652290 ブキバストリート24 #18-87 ブロック290A  
(74)代理人 100098291  
弁理士 小笠原 史朗

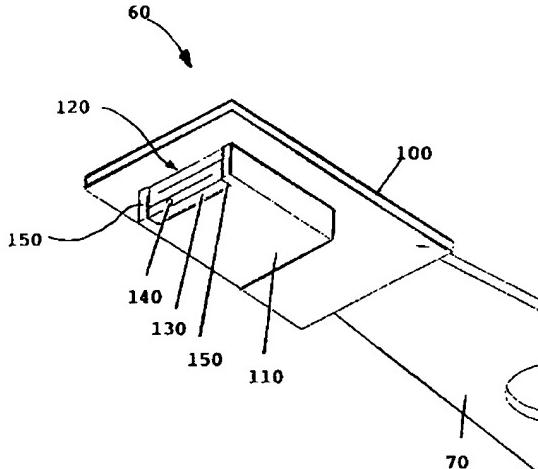
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スライダ装置

(57)【要約】

【課題】ヘッドの位置を細かく調節することができるスライダ装置を提供すること。

【解決手段】データ記憶装置のためのスライダ装置60であって、スライダ110と、スライダ110上に取り付けられた圧電素子130と、圧電素子130上に取り付けられたヘッド140とを備え、スライダ110は移動可能で、圧電素子130はデータ記憶媒体に対するヘッドの位置を調節するように動作可能である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ記憶装置のためのスライダ装置であつて、スライダ本体と、前記スライダ本体上に取り付けられた圧電素子と、前記圧電素子上に取り付けられたヘッドとを備え、前記スライダ本体は移動可能で、前記圧電素子はデータ記憶媒体に対する前記ヘッドの位置を調節するよう動作可能である、スライダ装置。

【請求項2】 前記圧電素子は、データ記憶媒体のデータ記録面に対して概ね平行な方向に前記ヘッドを移動させるように動作可能である、請求項1に記載のスライダ装置。

【請求項3】 前記圧電素子は、前記スライダ本体の後端に取り付けられる、請求項1または2に記載のスライダ装置。

【請求項4】 前記圧電素子は、前記スライダ本体の一端に接続され、前記圧電素子の他の部分は前記スライダ本体から浮いた状態になっている、請求項1～3のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項5】 前記ヘッドは、前記スライダ本体に接続された前記一端から最も遠い位置にある前記圧電素子の端に対して取り付けられる、請求項4に記載のスライダ装置。

【請求項6】 前記スライダ本体には、取り付けパッドが設けられ、前記圧電素子の前記一端には、前記取り付けパッドに貼り付け可能な突出部が設けられる、請求項4に記載のスライダ装置。

【請求項7】 前記取り付けパッドは、前記スライダ本体と一体的に形成される、請求項6に記載のスライダ装置。

【請求項8】 前記取り付けパッドは、前記スライダ本体とは別々に形成された後に前記スライダ本体に取り付けられる、請求項6に記載のスライダ装置。

【請求項9】 前記圧電素子は、概ね「S」字形状を有する、請求項1～8のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項10】 前記圧電素子は、概ね「C」字形状を有する、請求項1～8のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項11】 前記圧電素子は、概ね螺旋形状を有する、請求項1～8のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項12】 前記スライダ本体には、切り欠き部が設けられ、前記圧電素子は、前記切り欠き部内に位置する、請求項1～11のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項13】 前記圧電素子は、少なくとも一部は前記切り欠き部内に入り込んでいる、請求項12に記載のスライダ装置。

【請求項14】 前記切り欠き部を囲む前記スライダ本体は、データ記憶媒体のデータ記録面に概ね平行な方向へ前記圧電素子を超えて伸びており、かつデータ記憶媒

2

体のデータ記録面に概ね垂直な方向へ伸びている、請求項12または13に記載のスライダ装置。

【請求項15】 前記ヘッドは、読み出し／書き込みヘッドであつて、データ記憶媒体からデータを読み出し、かつデータ記憶媒体からデータを書き込むように動作可能であり、前記ヘッドは、読み出し／書き込みトランスデューサを含む、請求項1～14のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項16】 前記ヘッドは、読み出し／書き込みヘッドであつて、データ記憶媒体からデータを読み出し、かつデータ記憶媒体からデータを書き込むように動作可能であり、前記ヘッドは、読み出しトランスデューサと、書き込みトランスデューサとを含む、請求項1～14のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項17】 前記圧電素子は、前記ヘッドに対しておよび／または前記ヘッドから信号を必要に応じて搬送するための集積相互接続配線を含む、請求項1～16のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項18】 前記ヘッドは、データ記憶媒体からデータを読み出すように動作可能な読み出しヘッド、またはデータ記憶媒体からデータを書き込むように動作可能な書き込みヘッドのいずれかを含む、請求項1～14のいずれかに記載のスライダ装置。

【請求項19】 データ記憶装置のための作動装置であつて、請求項1～18のいずれかに記載のスライダ装置と、前記スライダ装置の一端に接続されるアームと、アームをピボットポイントを中心として回転させて、前記スライダ装置をデータ記憶媒体に対して往復移動させるように動作可能なモータとを備え、前記モータは、アームを回転させることによって、データ記憶媒体に対する前記ヘッドの位置を調節するように動作可能であり、前記スライダ装置の前記圧電素子は、データ記憶媒体に対する前記ヘッドの位置を調節するように動作可能である、作動装置。

【請求項20】 前記モータおよび前記圧電素子は、互いに独立して動作可能で、データ記憶媒体に対する前記ヘッドの位置を変化させる、請求項19に記載の作動装置。

【請求項21】 前記モータは、ボイスコイルモータである、請求項19または20に記載の作動装置。

【請求項22】 前記作動装置のサーボ帯域幅は、1.5 kHzより大きい、請求項19～21のいずれかに記載の作動装置。

【請求項23】 前記作動装置のサーボ帯域幅は、5 kHz以上である、請求項19～22のいずれかに記載の作動装置。

【請求項24】 前記アームは、前記ヘッドに対しておよび前記ヘッドから前記アームを介して伝わる衝撃および／または振動を軽減する機能を果たす撓み部によっ

3

て、スライダ装置に接続される、請求項19～23のいずれかに記載の作動装置。

【請求項25】 ハードディスクデータ記憶装置であつて、

磁気データ記憶媒体を保持するプラッタと、

請求項1～17のいずれかに從属したときの請求項19～23のいずれかに記載の作動装置と、

前記モータを制御するように動作可能な第1の制御回路と、

前記圧電素子を制御するように動作可能な第2の制御回路と、

前記ハードディスクデータ記憶装置からの信号入力および信号出力のための入出力インターフェースとを備える、ハードディスクデータ記憶装置。

【請求項26】 請求項25に記載のハードディスクデータ記憶装置を少なくとも1つ備える、コンピュータシステム。

【請求項27】 スライダ装置を製造する方法であつて、

スライダ本体と、圧電素子とを形成するステップと、前記圧電素子を前記スライダ本体に取り付けるステップと、

ヘッドを前記圧電素子上に形成するステップとを含む、方法。

【請求項28】 スライダ装置を製造する方法であつて、

スライダ本体と、圧電素子と、ヘッドとを形成するステップと、

前記圧電素子を前記スライダ本体に取り付けるステップと、

前記ヘッドを前記圧電素子に取り付けるステップとを含む、方法。

【請求項29】 前記圧電素子上に、前記ヘッドへの信号および／または前記ヘッドからの信号の搬送を行なうための相互接続端子を形成するステップをさらに含む、請求項27または28に記載の方法。

【請求項30】 スライダ装置であつて、

後端と前端とを有し、前記後端には切り欠き部が形成されているスライダ本体と、

第1の端部と第2の端部とを有し、概ね「S」字形状、概ね「C」字形状、または概ね螺旋形状となるように形成されている圧電素子であつて、前記第1の端部は、前記スライダ本体に設けられた取り付けパッドの近傍に接続して、前記圧電素子の他の部分が前記スライダ本体から自由に浮いたようになっている、圧電素子と、

前記圧電素子の前記第2の端部の近傍に取り付けられるヘッドとを備え、

前記圧電素子は、全体が切り欠き部内に入り込むように前記スライダ本体に取り付けられる、スライダ装置。

【発明の詳細な説明】

4

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一局面において、スライダ装置に関する。本発明の他の局面は、データ記憶装置やハードディスクデータ記憶装置のための作動装置、およびそのような記憶装置を含むコンピュータシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】たとえばいわゆるハードディスクドライブ（HDD）などのデータ記憶媒体内に形成されたトラックに対する読み出し／書き込みヘッドの位置決めを行うための書き込み／読み出しヘッド位置決めシステムが、これまで提案されている。このようなこれまで提案されているヘッド位置決めシステムには、スライダの下面にヘッドが備えられていた。スライダの一端には、アームが接続される。アームは、適切なドライブ機構（たとえば、ボイスコイルサーボモータ（VCM））によって回転可能であり、スライダを（そして、これにより、ヘッドを）ディスク表面において径方向に往復するように移動させる。

【0003】このような装置が長年用いられてきたが、HDD上に設けられたトラック数を増やしたり（トラック密度を増やす、と称する）、および／またはトラックの所定長内に詰め込むことができるビット数を増やす（ディスクの線密度を増やす、と称する）ことによって、HDDの面密度を増加させる（すなわち、ディスクのデータ記憶容量全体を増加させる）ことが、近年提案されている。トラック密度が増加すると、隣接するトラック間の間隔やトラック自体のサイズが減少する。その結果、このような大容量ディスク向けのヘッド位置決めシステムは、従来の低容量ディスク向けにこれまで必要とされてきたよりも高いレベルのヘッド位置決め精度を有しなければならなくなる。

【0004】このようなより大容量のディスクの登場により、これらのディスクに対するデータの読み出しや書き込みを行うのに充分なほど高精度であるヘッド位置決めシステムの開発が必要となる。

【0005】一般的に、トラック外れ障害（ヘッドがトラックから外れてしまうことによって引き起こる障害）の主な原因には、たとえば、スピンドルベアリングからの非反復性の心振れ、トラックシークに引き続いて生じる残存振動、回転ディスクの気擦、ディスクの振動モード、外的振動および衝撃、サーボライターエラーなどがある。

【0006】たとえば、HDDにおけるヘッドの位置決め精度は、通常、サーボ帯域幅の観点から測られる。サーボ帯域幅周波数は、トラック外れ障害をヘッド位置決めシステムがどの程度減衰するか（これは、様々な周波数の正弦波成分の合計を考えることができる）を知る基準となる。

【0007】典型的には、ボイスコイルモータなどの従

来提案してきたヘッド位置決めシステムは、エラーをサーボ帯域幅周波数の範囲内に減少させることができあるが、その帯域外の障害に対しては、ほとんど効果がないばかりか、障害を悪化させることもある。

【0008】単純な比例積分微分方式によるヘッド位置決めシステムにおいて、装置のサーボ帯域幅を増加させる最も直接的な方法は、比例利得を増加させることであると考えられる。しかしながら、ヘッドが撓み構造（たとえば、E-blockやサスペンション）によって制御入力点から離れてしまう場合には、上記の方法は実現できない。なぜなら、実際のヘッドの動きは、位相が遅れたり、VCMとは異なる振幅となることがあるからである。このような場合には、比例利得がある値を超えると、撓み構造における共振によって、装置が不安定となることがある。

【0009】既知のヘッド位置決めシステムの精度向上させるには、ディスクに対してヘッドを移動させるための作動装置を2段備えるようにすることが提案されている。第1段は、ディスクに対してヘッドの位置を大まかに調節するために用いられ、第2段は、ディスクに対してヘッドの位置を細かく調節するために用いられる。

【0010】第2段（業界では、マイクロ作動装置として知られる）は、様々な種類のものがこれまで提案されている。たとえば、電磁素子、静電素子、圧電素子、または熱素子を用いて、ディスクに対してヘッドの位置を細かく調節することが提案されている。

【0011】米国特許第5,943,189号は、このようなシステムの一例を詳細に説明している。このシステムでは、ヘッド位置決め機構のスライダには、（スライダ内のスリット状の切込みによって形成された）ヒンジと、スライダをヒンジを中心にして折り曲げて変形させることによってスライダに取り付けられた読み出し／書き込みヘッドの位置を変化させる圧電素子とが設けられている。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】このシステムは、ヘッドの位置決め精度をいかにして高めるかという技術的問題を幾分軽減するものの、欠点も多くある。その第1として、スライダの素材は、比較的固くて脆いので、ヒンジを折り曲げるのは比較的困難である。この装置に関する他の問題点として、ディスクのトラックに沿うヘッドの動きが、ディスクに対して径方向へトラックを横断するような動きと比べて、その移動量が大きくなってしまう傾向にある（これは、あまり有用ではない）。さらに他の問題として、このシステムは、位置決めシステム全体のサーボ帯域幅を実際に改善するものではない。それゆえ、本発明の目的は、これまで提案された装置に関連する問題のうちの少なくともいくつかを軽減することである。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段および発明の効果】この目的のため、本発明の一局面は、データ記憶装置のためのスライダ装置を提供するものであって、スライダ装置は、スライダ本体と、スライダ本体上に取り付けられた圧電素子と、圧電素子上に取り付けられたヘッドとを備え、スライダ本体は移動可能で、圧電素子はデータ記憶媒体に対するヘッドの位置を調節するように動作可能である。

【0014】圧電素子上にヘッドを設けることによって、圧電素子は、ヘッドに非常に近い位置にあるようになり、それによって、たとえば、eブロックまたはサスペンションの共振等によって発生する障害を減らすことができ、場合によってはこれらすべてを解消することができる。

【0015】本発明の他の局面は、データ記憶装置のための作動装置に関し、作動装置は、上述のスライダ装置と、スライダ装置の一端に接続されるアームと、アームをピボットポイントを中心として回転させて、スライダ装置をデータ記憶媒体に対して往復移動させるように動作可能なモータとを備え、モータは、アームを回転させることによって、データ記憶媒体に対するヘッドの位置を調節するように動作可能であり、スライダ装置の圧電素子は、データ記憶媒体に対するヘッドの位置を調節するように動作可能である。

【0016】圧電素子上にヘッドを設けることによって、圧電素子は、ヘッドに非常に近い位置にあるようになり、それによって、eブロックまたはサスペンションの共振等によって発生する障害を減らすことができ、場合によってはこれらすべてを解消することができる。さらに、ヘッドに対して直接働きかける圧電素子を設けることによって、圧電素子によって動かされる物質の量を著しく減少させることができ、これにより、圧電素子に対する応力を著しく減少させることができる。

【0017】本発明の他の局面は、ハードディスクデータ記憶装置に関し、磁気データ記憶媒体を保持するプラッタと、上述の作動装置と、モータを制御してデータ記憶媒体に対するヘッドの位置を調節するように動作可能な第1の制御回路と、圧電素子を制御してデータ記憶媒体に対するヘッドの位置を調節するように動作可能な第402の制御回路と、ハードディスクデータ記憶装置からの信号入力および信号出力のための入出力インターフェースとを備える。

【0018】本発明のさらに他の局面は、コンピュータシステムに関し、コンピュータシステムは、上述のハードディスクデータ記憶装置を少なくとも1つ備える。

【0019】本発明の他の局面は、スライダ装置を製造する方法であって、スライダ本体と、圧電素子とを形成するステップと、圧電素子をスライダ本体に取り付けるステップと、ヘッドを圧電素子上に形成するステップと50を含む。

【0020】本発明のさらに他の局面は、スライダ装置を製造する方法であって、スライダ本体と、圧電素子と、ヘッドとを形成するステップと、圧電素子をスライダ本体に取り付けるステップと、ヘッドを素子に取り付けるステップとを含む、方法。

【0021】これらの局面の他の特徴は、従属請求項に説明されている。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、コンピュータシステムためのハードディスクドライブ（HDD）を（一例として）特に参照して、本発明の様々な実施例を説明する。しかしながら、本願の教示は、様々な異なるデータ読み出しおよび／または書き込み装置に適用することが可能であり、データ記憶媒体の表面に対する読み出しおよび／または書き込みヘッドの正確な位置決めが求められるようないかなる場合にも適用することが可能なことは、当業者にとって自明であろう。その結果、以下の説明は、本発明の範囲を特定の用途に限定するように読まれるべきではなく、本発明の教示は、ハードディスクドライブ（HDD）以外の装置において実施されてもよいことに留意すべきである。

【0023】図1は、本願の教示を具体化するハードディスクドライブ10の概略図である。ハードディスクドライブ10は、他の既知のハードディスクと同様に、プラッタ20（典型的には、アルミニウムまたはアルミニウム合金製）を備え、たとえば、その上に形成された薄膜磁気データ記録面を有する。磁気面を塗布した後、プラッタ20は、炭素からなる薄い保護層で通常被膜され、その後、超薄潤滑層で被膜される。これらの物質は、ヘッドの不慮の接触から生じる損害やドライブに異物が入るのを防止するために用いられる。プラッタ20は、スピンドル30上に取り付けられて、スピンドルモータ（図示せず）によって回転可能となる。

【0024】プラッタ20には、作動装置50が関連付けられている。作動装置50は、スライダ装置60を備えており、プラッタ20の表面に対するスライダ装置60の位置を調節する。ここでは、一つのプラッタ20と、それに関連する作動装置50のみを図示しているが、HDDは、典型的には（業界では通常）、多数のプラッタと、それに関連する作動装置とを備えることは、当業者にとって自明であろう。

【0025】作動装置50は、アーム70を備え、その一端でスライダ装置60を保持している。アーム70は、ピボットピン80上に回転可能に取り付けられ、プラッタ20から最も遠いアーム端には、ピボットピン80を中心にアーム70を回転させるように動作可能な駆動装置（参照符号90によって大略的に示す）が関連付けられている。

【0026】好ましい構成において、駆動装置90は、ボイスコイルサーボモータ（図示せず）を備える。ボイ

スコイルサーボモータは、アーム70を（そして、これにより、ヘッドを）プラッタ20の面上をほぼ径方向に往復移動させるように動作させる。閉ループフィードバックシステム（図示せず）は、プラッタ20に対してスライダ装置60が動的に位置決めされるように動作可能である。プラッタ20から最も遠いアーム端には、コイル（図示せず）が設けられ、このコイルは、永久磁石を含むハウジング内に位置する。電流がコイルに与えられると、電磁界が生じて、それによって、永久磁石に対する引力または斥力に基づき、アーム70がピボットピン80を中心にしていずれかの方向に回転する。作動装置50は、ボイスコイルモータの代わりに、ステッパーモータまたは他の適切なモータを備えてもよい。駆動装置90は、プラッタ20に対するスライダ装置60の位置を比較的大まかに調節するものである。後述の追加の手段が、プラッタ20の表面に対する（スライダ装置60に取り付けられた）ヘッドの位置を比較的細かく調節する。

【0027】図2は、図1のドライブの一部の側面図であり、プラッタ20と、スライダ装置60と、アーム70と、ピボットピン80とを示す。スライダ装置60は、撓み部100と、スライダ110とを備える。スライダ110は、プラッタ20がスピンドルモータ（図示せず）によって回転されると、プラッタ20の表面上空を移動する。スライダ110が直接アーム端に取り付けられるので、撓み部100は必ずしも設ける必要ではない。しかしながら、ヘッドに対しておよびヘッドからアーム70を介して伝わる衝撃や振動を軽減する機能を果たすので、撓み部100は、備えたほうが好ましい。

【0028】図3は、図1および図2に示すスライダ装置60の下面（すなわち、プラッタ20に面する側）の概略図である。図示するように、スライダ110は、撓み部100に接続され、撓み部100は、アーム70に接続されている。

【0029】図3に示すように、アーム70を回転させる駆動機構90から最も遠いスライダ110の端（この端は、以下、後端と称する）には、スライダ110を切り欠いて、スライダ110と一体的に形成された切り欠き部120が設けられる。スライダ110の切り欠き部120内には、圧電素子130が取り付けられており、圧電素子130上には、ヘッド140が設けられる。利点として、切り欠き部120の端部150は、幅および奥行き共に圧電素子130より突出しており、圧電素子130がスライダ110内に入り込んだようになっている。これは、HDDの動作中に、プラッタ20の表面に対してスライダ110が万一衝突した場合に、素子やヘッド140が破損しないようにするためである。

【0030】圧電素子130は、スライダ110を切り欠いた切り欠き部120内に取り付けられるのが好ましい。しかしながら、切り欠き部120を設けることは必

須ではなく、代わりに、圧電素子130は、単にスライダの後端に取り付けられていてもよい。

【0031】好ましい実施例において、ヘッド140は、プラッタ20上の磁気データ記録面に対してデータを書き込み、かつそこからデータを読み出したりするよう動作可能である。しかしながら、本願の教示がHDD以外の装置において実施される場合には、ヘッドは、必要に応じて、プラッタからデータを読み出し、またはプラッタにデータを書き込みをすることができるだけでもよい。いずれにせよ、圧電素子130の部分のうち、データ記憶媒体、すなわち、この場合においてはプラッタ20に最も近い部分に、ヘッド140は設けられる。

【0032】好ましい実施例におけるヘッド140は、プラッタ20に対する読み出しおよび書き込みを行うことができる従来の单一のトランスデューサ(変換器)(たとえば、フェライト、MIG(metal-in-gap)、または薄膜トランスデューサ)を備えている。または、ヘッドは、プラッタからのデータ読み出し専用のトランスデューサ(たとえば、電磁気抵抗型トランスデューサ)と、プラッタへのデータ書き込み専用のトランスデューサ(たとえば、上述の従来のトランスデューサ)からなる1対のトランスデューサを備えていてもよい。他の構成も当業者にとって自明であり、ヘッドと言った場合、これら全ての構成を言うものとする。

【0033】圧電素子130は、(図3には示されてはいないが)電源に接続される。好ましい実施例において、圧電素子130は多層構造を有し、多層構造は、たとえばフィルムプリントまたはジェットプリント技術を用いて製造される。圧電素子130の形成や電気的接続の実施は、電位差を圧電素子130に対して印加することによって、圧電素子130の長さが変化するように、また、トランスデューサがプラッタ20の面に対して(図1の矢印Aによって示す)径方向に移動するようにして行われる。印加する電位差を変化させることによって、プラッタ20に対するトランスデューサの径位置を調節することができ、圧電素子130に印可する電圧を徐々に変化できるので、トランスデューサの径位置も徐々に変化できる。(図に示すような)本実施例において、圧電素子130は、通常、「S」字形状、すなわち、方形波の1周期やジグザグのような形状を有する。

【0034】上述から明らかなように、圧電素子130は、プラッタ20に対するトランスデューサ(ヘッド140)の位置を比較的細かく調節する手段を提供する。従来の駆動装置90をヘッド位置の大まかな調節のために用い、また、圧電素子130をヘッド位置の細かな調節のための機構として用いることによって、プラッタ20に対するヘッド位置を、従来のシステムで可能であるよりもより正確に調節することができる。さらに、圧電素子130上にヘッド140を設けることによって、ヘッド位置決め装置のサーボ帯域幅全体を改善することが

できる。

【0035】典型的には、これまで提案されてきた単一段の作動システムでは、700Hzから1.5kHzの範囲という低いサーボ帯域幅しか達成することができなかつた。本願の教示を実施することによって、これまで可能であったよりも高いサーボ帯域幅、典型的には5kHz以上を提供することができる。

【0036】スライダ110によって妨害されずに、圧電素子130が(印加電圧の変化に伴って)伸張および10接触できるようにするために、圧電素子130は、好ましい実施例において、スライダ110の少なくとも1つの地点に取り付けられる。

【0037】図4(a)および(b)は、それぞれ、スライダ110の上面斜視図、および切り欠き部120側を正面としたときの正面図である。ただし、圧電素子130は図示せず、取り付けパッド160をスライダ110の後端に取り付けた様子を示している。図示のように、本実施例の取り付けパッド160は、切り欠き部120の右上隅に形成される。取り付けパッド160は、20スライダ110と共に形成されてもよく、または、別々に形成された後にスライダ110に貼り付けられてもよい。

【0038】図5(a)、5(b)、5(c)に示すように、圧電素子130の一端には、突出部170が形成される。突出部170は、スライダ110上の取り付けパッド160(図4(a)および4(b)参照)に貼り付くことが可能ないように設けられる。このような構成のため、圧電素子130は、その一端だけがスライダ110に固定され、圧電素子130の他の部分は、スライダ30本体からの妨害を受けずに自由に伸張または接触できるように、空間に浮いたようになっている。このような構成の代わりに、介在パッドなしで直接スライダに圧電素子を取り付けることもできる。

【0039】図6(a)、6(b)、6(c)は、図4(a)および4(b)に示すスライダに取り付けるための圧電素子130の他の設計例を示す。図に示すように、本実施例の素子130は、概ね「C」字状に形成される。

【0040】図7(a)、7(b)、7(c)は、圧電素子130のさらに他の設計例を示し、図8(a)、8(b)は、図7(a)、7(b)、7(c)の圧電素子130を取り付け可能なスライダ110の上面斜視図および切り欠き部120側を正面としたときの正面図である。

【0041】図8(a)、8(b)に示すように、本実施例において、取り付けパッド160は、スライダ110の後端に形成された切り欠き部120の概ね中央部に設けられている。図7(a)、7(b)、7(c)に示す圧電素子130は、螺旋の一部のように形成され、螺旋の中心部にある素子端に、突出部170が設けられ

11

る。突出部170は、パッド160に貼り付けられて、スライダ110上に圧電素子130が取り付けられる。【0042】以上、3つの異なる形状の圧電素子を説明してきたが、所望により、圧電素子の適切な取り付けのためにスライダ上の取り付けパッド位置を必要に応じて変化させ、他の様々な設計例を適用してもよいことは、当業者であれば理解できるであろう。

【0043】図5(a)、5(b)、5(c)と比較して、図6(a)、6(b)、6(c)に示す素子は、図5の圧電素子130よりもヘッド140の移動可能距離は短いが、精度は高い。図5の圧電素子130は、図6の圧電素子130よりもヘッド140の移動可能距離は長いが、精度は低い。言い換えれば、図6の圧電素子130は、ストロークが小さく、かつ共振周波数が高い。したがって、位置決め動作は、高い帯域幅を有することとなる。同様に、図5の圧電素子は、ストロークが大きく、かつ共振周波数が低いので、低い帯域幅となる。いずれにせよ、本願の教示によって達成可能な帯域幅は、これまで提案されたシステムによって達成可能な帯域幅よりも、きわめて大きい。

【0044】上述のヘッドは、圧電素子とは別々に製造した後に取り付けることが可能である。代わりに、好ましい実施例では、圧電素子上にヘッドを直接形成してもよい。図9は、多数の電気接続配線180を概略的に示す。この電気接続配線180は、HDDの他の構成要素に対してヘッド140が接続することができるようになるために設けられている。利点として、電気接続配線180は、圧電素子130に直接形成することができ（可能であればヘッドと同時に）、その結果、外部の相互接続端子をヘッド140に接合するという従来の方法を不要にすることも可能である。

【0045】上述のように、ここで述べたスライダ装置は、コンピュータシステム内のHDDにおいて用いることができる。図10は、そのようなシステムの様々な構成要素を概略的に示す。

【0046】図示のように、コンピュータシステム200は、キーボード210と、モニタ220と、マウス230と、システムの他の構成要素を包含するメインハウジング240とを備える。

【0047】メインハウジング240は、中央処理装置250（典型的には、マザーボード上に実装されたプロセッサと、キャッシュメモリのような他の電子的構成要素とを備える）と、ランダムアクセスメモリ（RAM）260と、入出力インターフェース270と、モニタ220に画像を与えるビデオコントローラ280と、ハードディスクデータ記憶装置290とを含む。なお、上記以外の構成要素が備えられていてもよい。メインハウジング240内の構成要素はすべて、データバス300によって接続されており、これにより、構成要素間、ならびにメインハウジング240内部および外部の構成要素

12

間のデータ転送が行なわれる。

【0048】ハードディスクデータ記憶装置290は、既に詳述したような、少なくとも1つのプラッタ20と、それに関連する作動装置と、スライダ装置とを備える。また、HDDは、スライダ装置に対する大まかな位置調節を制御する第1の制御回路310と、スライダ装置の一部を形成するトランステューサに対する細かな位置調節を制御する第2の制御回路320とを含む。HDDのプラッタ20と、コンピュータシステムの他の構成要素との間でデータ転送を行なうことができるよう、インターフェース330が設けられる。

【0049】本願の原理を採用することによって、コンピュータシステム200に設けられるHDDは、従来のドライブよりも高い面密度を有することができる。これにより、HDDは、従来のドライブよりも小型化、または、同じ設置面積でも従来のドライブよりも多くの情報を記憶することができるものとなる。

【0050】以上、本発明の様々な好ましい実施例を説明したが、これらの実施例は一例として述べたに過ぎない。したがって、添付の請求項に規定したような発明の範囲から逸脱することなく、特定の実施例に対して変形を行なってもよいことに留意すべきである。

【0051】たとえば、上述の説明は、特にHDDに関して行なわれたが、本願の教示は、データ記憶媒体の表面に対するヘッド位置の制御が望まれる場合にも用いてもよいことは、当業者にとって理解されるであろう。

【0052】また、本願の教示は、ヘッドおよびデータ記憶媒体間の間隔の調節、ならびに／もしくはデータ記憶媒体の表面に対するヘッドの水平位置の調節が望まれる場合に、用いてもよいことは明らかであろう。

【0053】また、本願の好ましい実施例は、圧電素子を用いたが、他の素子（例えば、電磁素子または熱素子）を用いて同様の効果を達成してもよいことは明らかであろう。したがって、本願の範囲は、圧電素子に限定されるものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施するハードディスクドライブの斜視図である。

【図2】図1のハードディスクドライブ10の一部の側面図である。

【図3】図1および図2に示すようなスライダ装置60の下面の概略図である。

【図4】(a)はスライダ110の上面斜視図、(b)は切り欠き部120側を正面としたときの正面図である。

【図5】(a)は圧電素子130の背面図、(b)は背面斜視図、(c)は側面図である。

【図6】(a)は他の設計例の圧電素子130の背面図、(b)は背面斜視図、(c)は側面図である。

13

【図7】(a)は他の設計例の圧電素子130の背面図、(b)は背面斜視図、(c)は側面図である。

【図8】(a)は図7の圧電素子130を取り付け可能なスライダ110の上面斜視図、(b)は切り欠き部20側を正面としたときの正面図である。

【図9】圧電素子130上における多数の電気的相互接続端子180を示す図である。

【図10】コンピュータシステム200の概略図である。

【符号の説明】

10 ハードディスクドライブ

20 プラッタ

30 スピンドル

50 作動装置

60 スライダ装置

70 アーム

80 ピボットピン

90 駆動装置

100 搾み部

110 スライダ

120 切り欠き部

130 圧電素子

140 ヘッド

150 端部

160 取り付けパッド

170 突出部

180 電気接続配線

200 コンピュータシステム

210 キーボード

220 モニタ

10 230 マウス

240 メインハウジング

250 中央処理装置

260 ランダムアクセスメモリ(RAM)

270 入出力インターフェイス

280 ビデオコントローラ

290 ハードディスクデータ記憶装置

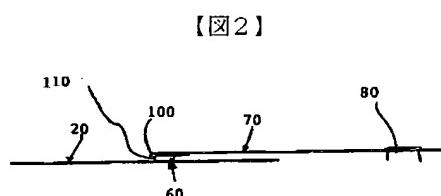
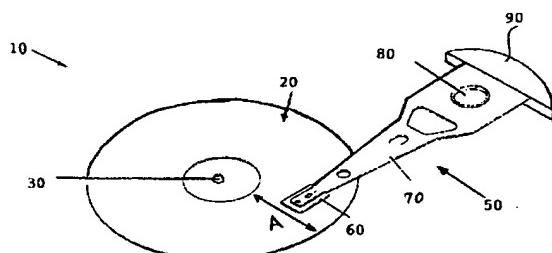
300 データバス

310 第1の制御回路

320 第2の制御回路

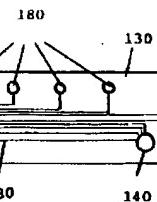
20 330 インターフェイス

【図1】

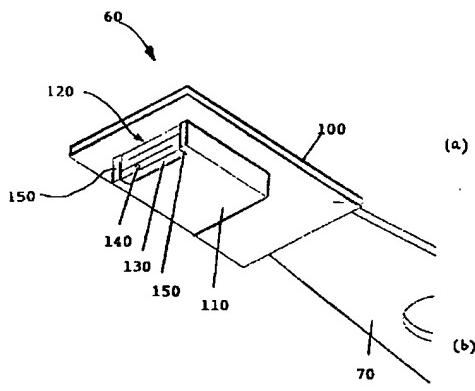


【図2】

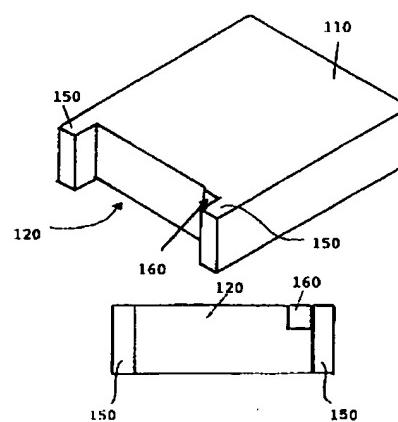
【図9】



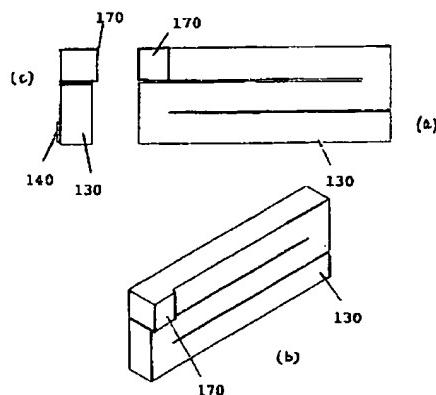
【図3】



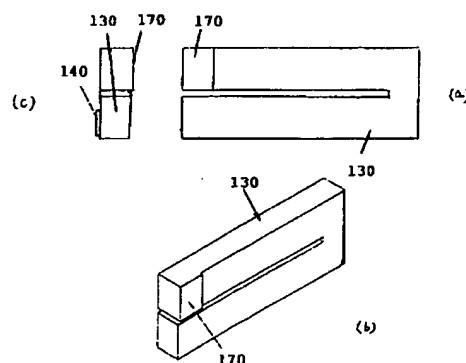
【図4】



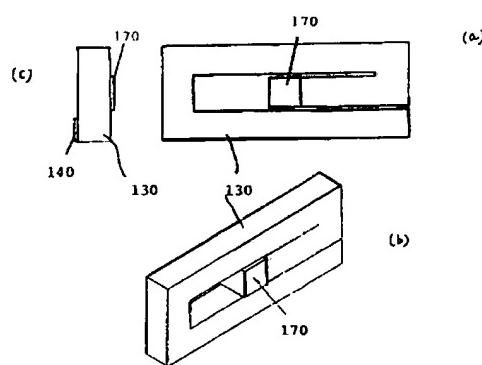
【図5】



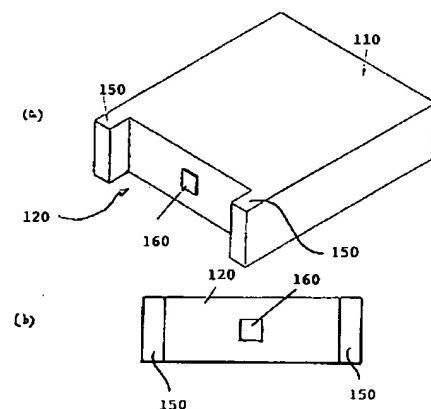
【図6】



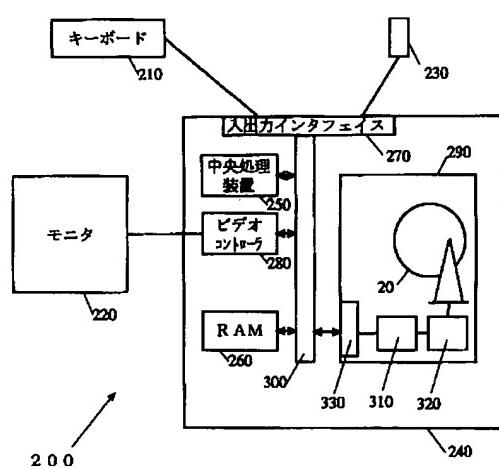
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ルー イー  
シンガポール 750410 センバワンドライ  
ブ #05-778 ブロック410

Fターム(参考) 5D042 LA01 MA15  
5D096 AA02 NN03 NN07